

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-202119

(43)Date of publication of application : 18.07.2003

(51)Int.Cl.

F24F 1/00
F24F 13/30

(21)Application number : 2002-001109

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 08.01.2002

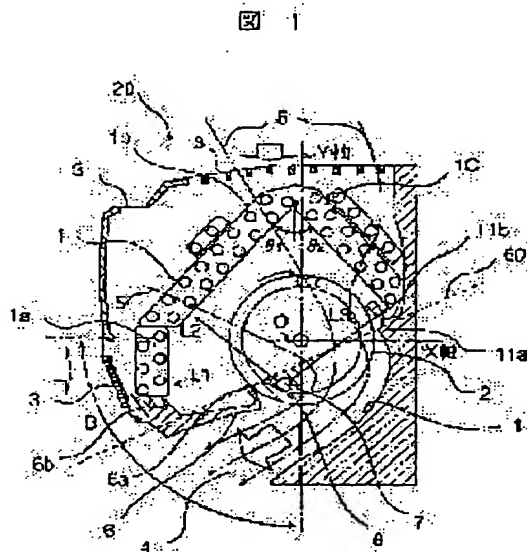
(72)Inventor : SASAKI SHIGEYUKI
TAKADA YOSHIHIRO
HAKAMAYA NOBUSUKE
KUDO MITSUO
OTSUKA ATSUSHI

(54) AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To equalize the wind velocity distribution of the whole heat exchanger, aim at reduction of the noise resulting from the maximum wind speed so as to increase an air amount according to an amount of the reduced noise, and improve a heat exchanger performance in the air conditioner.

SOLUTION: The air conditioner comprises an oblong crossing flow fan 2; a front side casing 6 having a front side tongue part 6a in the proximity of a lower front part of the crossing flow fan 2; a back side casing 11 having a back side tongue part 11a in the proximity of the back side of the crossing flow fan 2; and a crossing fin tube type heat exchanger 1 having a lower front heat exchanger 1a, an upper front heat exchanger 1b, and a back heat exchanger 1c. The shortest distance L3 from a representative point 8 of a static pressure minimum area 7 of the crossing flow fan 2 to the back heat exchanger 1c and the shortest distance L1 from the representative point 8 to the lower front heat exchanger 1a are rendered substantially equivalent.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-202119

(P2003-202119A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 2 4 F 1/00	3 0 1	F 2 4 F 1/00	3 0 1 3 L 0 4 9
	3 2 1		3 2 1 3 L 0 5 0
			3 9 1 A 3 L 0 5 1
			3 9 1 B

13/30

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-1109 (P2002-1109)

(22) 出願日 平成14年1月8日 (2002.1.8)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 佐々木 重幸

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 ▲高▼田 芳廣

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

最終頁に続く

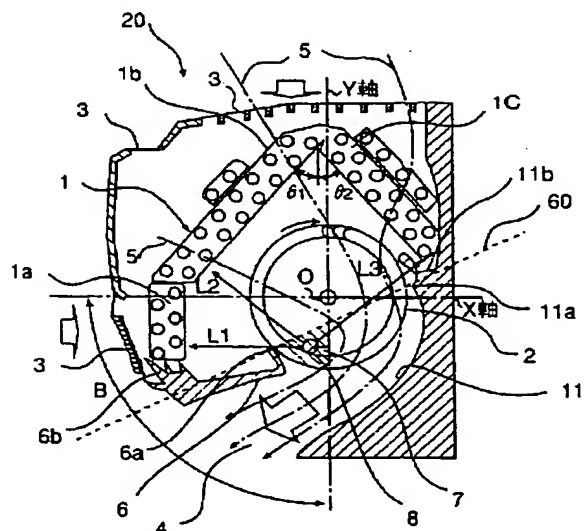
(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 空気調和機において、熱交換器全体の風速分布を均一化して、最大風速に起因する騒音の低減を図ると共に、騒音を低減できる分だけ高風量化して熱交換器性能の向上を図る。

【解決手段】 横長のクロスフローファン2と、クロスフローファン2の前側下部に近接する前面側舌部6aを有する前面側ケーシング6と、クロスフローファン2の後側に近接する背面側舌部11aを有する背面側ケーシング11と、前面下部熱交換器1a、前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cを有するクロスフィンチューブ形熱交換器1とを備え、クロスフローファン2の静圧最小領域7の代表点8から背面熱交換器1cまでの最小距離L3と、代表点8から前面下部熱交換器1aまでの最小距離L1と、をほぼ同等にする。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】室内ユニット内に横長に配置されたクロスフローファンと、

前記クロスフローファンの前側下部に近接する前面側舌部を有する前面側ケーシングと、

前記クロスフローファンの後側に近接する背面側舌部を有する背面側ケーシングと、

前面下部熱交換器、前面上部熱交換器及び背面熱交換器を有して前記クロスフローファンの吸い込み側に配置されたクロスフィンチューブ形熱交換器とを備えた空気調和機において、

前記クロスフローファンの静圧最小領域の代表点から前記背面熱交換器までの最小距離と、前記静圧最小領域の代表点から前記前面下部熱交換器までの最小距離とをほぼ同等にしたことを特徴とする空気調和機。

【請求項2】請求項1において、前記静圧最小領域の代表点から前記背面熱交換器までの最小距離と、前記静圧最小領域の代表点から前記前面下部熱交換器までの最小距離との差を前記クロスフローファンの外径の20%以内としたことを特徴とする空気調和機。

【請求項3】請求項1において、前記静圧最小領域の代表点から前記背面熱交換器までの最小距離と、前記静圧最小領域の代表点から前記前面下部熱交換器までの最小距離と、前記静圧最小領域の代表点から前記前面上部熱交換器までの最小距離とをほぼ同等にしたことを特徴とする空気調和機。

【請求項4】請求項1において、前記前面下部熱交換器、前記前面上部熱交換器及び前記背面熱交換器熱交換フィン連続的に形成したことを特徴とする空気調和機。

【請求項5】室内ユニット内に横長に配置されたクロスフローファンと、

前記クロスフローファンの前側下部に近接する前面側舌部を有する前面側ケーシングと、

前記クロスフローファンの後側に近接する背面側舌部を有する背面側ケーシングと、

前面下部熱交換器、前面上部熱交換器及び背面熱交換器を有して前記クロスフローファンの吸い込み側に配置されたクロスフィンチューブ形熱交換器とを備え、

前記前面下部熱交換器、前記前面上部熱交換器及び前記背面熱交換器は折り曲げまたは独立した熱交換用フィンで形成した空気調和機において、

前記前面下部熱交換器の長さを前記前面上部熱交換器の長さの半分以下の大きさにし、

前記クロスフローファンの静圧最小領域の代表点から前記背面熱交換器までの最小距離と、前記静圧最小領域の代表点から前記前面下部熱交換器までの最小距離と、前記静圧最小領域の代表点から前記前面上部熱交換器までの最小距離とをほぼ同等にし、

前記前面上部熱交換器及び前記背面熱交換器は、逆V字状に対向して形成すると共に、それぞれの傾斜角度を凝

縮水が流下可能な角度にしたことを特徴とする空気調和機。

【請求項6】室内ユニット内に横長に配置されたクロスフローファンと、

前記クロスフローファンの前側下部に近接する前面側舌部を有する前面側ケーシングと、

前記クロスフローファンの後側に近接する背面側舌部を有する背面側ケーシングと、

前面下部熱交換器、前面上部熱交換器及び背面熱交換器を有して前記クロスフローファンの吸い込み側に配置されたクロスフィンチューブ形熱交換器とを備えた空気調和機において、

前記前面側舌部から前記背面側ケーシングへ至る線分と前記クロスフローファンの中心を通る垂線とで囲まれた前記クロスフローファンの領域の重心点から前記背面熱交換器までの最小距離と、前記重心点から前記前面下部熱交換器までの最小距離とをほぼ同等にしたことを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気調和機に係り、特にクロスフローファンの吸い込み側に熱交換器を配置した空気調和機に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来の空気調和機としては、図6（従来技術1）に示すように、室内ユニット内に横長に配置されたクロスフローファン2と、クロスフローファン2の前側下部に近接する前面側舌部6aを有する前面側ケーシング6と、クロスフローファン2の後側に近接する背面側舌部11aを有する背面側ケーシング11と、前面下部熱交換器1a、前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cを有してクロスフローファン2の吸い込み側に配置されたクロスフィンチューブ形熱交換器1とを備えたものがある。そして、前面下部熱交換器1a、前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cは直線状の状態から折り曲げた構造のものである。また、前面下部熱交換器1aの長さは前面上部熱交換器1bの長さの同等以上になっており、前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cは逆V字状に対向して形成している。さらには、クロスフローファン2の中心点Oから前面下部熱交換器1a、前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cまでの最小距離L1'、L2'、L3'ができるだけ小さくなるように設定されている。

【0003】また、他の従来の空気調和機としては、特開2000-161765号公報（従来技術2）に示されているように、本体の高さを低くすると共に、騒音を低減するため、ケーシング内に配置されたクロスフローファンと、ケーシング内にクロスフローファンの上方かつ前方に配置された熱交換器とを備え、クロスフローファンの中心を通る水平線上におけるクロスフローファン

の外縁と熱交換器との間の第1距離よりも、クロスフローファンの中心を通る垂直線上におけるクロスフローファンの外縁と熱交換器との間の第2距離を短くしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、係る従来技術1では、クロスフローファン2の中心点Oから前面下部熱交換器1a、前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cまでの最小距離 L_1' 、 L_2' 、 L_3' を小さくしてコンパクトな構成となっているが、熱交換器1全体の風速分布を均一にすることに關しては十分配慮されていなかった。

【0005】即ち、従来技術1では、クロスフローファン2の静圧最小領域の代表点8から前面下部熱交換器1aまで最小距離 L_1 は、図6に示すように、静圧最小領域の代表点8から前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cまでの最小距離 L_2 、 L_3 よりも極端に小さくなっているため、前面下部熱交換器1aの部分では風速が著しく速くなり、逆に、前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cでは極端に風速が遅くなってしまっていた。このような不均一な風速分布は好ましくなく、前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cでは伝熱面積分の熱交換性能が得られず、また、前面下部熱交換器1aでは空気が熱交換器を流れる際に大きな騒音の発生源となっていた。そのため、騒音の制約から熱交換器1全体を高風量化できず、熱交換器1を高機能化できないという課題があった。

【0006】一方、前記従来技術2では、クロスフローファンの中心を基準にしてクロスフローファンの外縁と熱交換器との間の水平線上の第1距離よりもクロスフローファンの外縁と熱交換器との間の垂直線上の第2距離を短くすることが示されているに過ぎず、クロスフローファン2全体の風速分布を均一にすることに關しては十分配慮されていなかった。

【0007】即ち、従来技術2は、前面熱交換器の下流で発生するカルマン渦列がクロスフローファンの回転による羽根との干渉を防止するために、カルマン渦が整流されるに必要な距離だけ前面熱交換器をクロスフローファンから離れるようにするものである。従って、従来技術2では局所的な騒音発生を抑制する働きを有するものであって、熱交換器全体の風速分布を改善して高性能化をはかるためのものではない。

【0008】本発明の目的は、熱交換器全体の風速分布が均一化でき、最大風速に起因する騒音の低減が図れると共に、騒音を低減できる分だけ高風量化して熱交換器性能の向上が図れる空気調和機を提供することにある。

【0009】なお、本発明はかかる目的に限定されるものではなく、前記以外の目的と有利点は以下の記述から明らかにされる。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明の空気調和機は、室内ユニット内に横長に配置されたクロスフローファンと、前記クロスフローファンの前側下部に近接する前面側舌部を有する前面側ケーシングと、前記クロスフローファンの後側に近接する背面側舌部を有する背面側ケーシングと、前面下部熱交換器、前面上部熱交換器及び背面熱交換器を有して前記クロスフローファンの吸い込み側に配置されたクロスフィンチューブ形熱交換器とを備えた空気調和機において、前記クロスフローファンの静圧最小領域の代表点から前記背面熱交換器までの最小距離と、前記静圧最小領域の代表点から前記前面下部熱交換器までの最小距離とをほぼ同等にしたことにある。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の空気調和機の複数の実施例を図を用いて説明する。各実施例及び従来技術1の図における同一符号は同一物または相当物を示す。

【0012】まず、本発明の第1実施例の空気調和機を図1及び図2を参照しながら説明する。図1は本発明の第1実施例の空気調和機における室内ユニットの縦断面図である。

【0013】室内ユニット20は、横長の箱型に形成され、室外ユニット（図示せず）と冷媒配管や電気配線などを介して接続して空気調和機を構成する。

【0014】室内ユニット20内の中央部には横長円筒状のクロスフローファン2が配置されている。このクロスフローファン2はファンモータ（図示せず）により回転される。また、クロスフローファン2の前後には前面側ケーシング6及び背面側ケーシング11が設置され、概略的に言えばクロスフローファン2の前方及び上方が吸い込み側、下方が吹き出し側となっている。

【0015】前面側ケーシング6は、クロスフローファン2の前側下部に近接する部分に前面側舌部6aが形成されている。前面側ケーシング6には前面側舌部6aより前方に位置して前面露受け部前面側露受け部6bが一体に形成されている。

【0016】背面側ケーシング11は、クロスフローファン2の背面側に近接する部分に背面側舌部11aが形成されている。背面側ケーシング11には背面側露受け部11bが一体に形成されている。また、背面側ケーシング11は、クロスフローファン2の後方から下方に延びる吹き出し部と、背面側露受け部11bより上方に延びる吸い込み部とを有している。

【0017】前面側ケーシング6と背面側ケーシング11の吹き出し部との間に形成される吹き出し口4には、横風向板及び縦風向板が回転可能に設置されている。この吹き出し口4は室内ユニット20における前面側底部に形成されている。

【0018】室内ユニット20には、前面及び上面に吸い込みグリル3などで形成される吸い込み口が形成され

ている。クロスフローファン2の中心Oを通る水平なX軸と垂直なY軸とで区画される4つの象限の中の第3象限Bの範囲内に前面下部の吸い込みグリル3及び吹き出し口4が設けられている。そして、室内ユニット20の吸い込み口の内側には、図示しないエアフィルタが熱交換器1の吸い込み側に沿って着脱可能に配置されている。

【0019】クロスフローファン2の吸い込み側には、クロスフィンチューブ形熱交換器1が配置されている。この熱交換器1は、圧縮機、室外側の熱交換器及び減圧装置等と共に冷凍サイクルの一部を構成する。熱交換器1は、室内ユニット20内の前面側に位置する前面熱交換器1a、1bと、背面側に位置する背面熱交換器1cとから構成されている。

【0020】前面下部熱交換器1aはクロスフローファン2の前方に略垂直に配置され、前面上部熱交換器1bはクロスフローファン2の前方上方に斜めに傾斜して高く延びるように配置されている。前面下部熱交換器1aの下端部は前面側露受部6b内に位置している。なお、前面下部熱交換器17及び前面上部熱交換器18は、本実施例では曲げ構造で形成されているが、別体に形成されたものを組み合わせて形成してもよく、また円弧状に連続して延びるものを一体に形成されていてもよい。

【0021】また、背面熱交換器1cはクロスフローファン2の上方後方に傾斜して低く延びるように形成されている。背面熱交換器1cの下端部は背面側露受部11b内に位置している。そして、前面上部熱交換器1bと背面熱交換器1cで逆V字状を形成するようになっており、それぞれの垂線に対する傾斜角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ を凝縮水が流下可能な角度に設定してある。

【0022】一般にクロスフローファン2を包むように大きな熱交換器1とするのは、伝熱面積の拡大及び通風面積の増大を図って空気調和機の消費電力を低減するためである。即ち、空気調和機の省電力化を図るためには、圧縮機による圧縮動力とクロスフローファン2による送風動力の低減が必要であり、熱交換器1の伝熱面積を増大することにより熱交換器1の熱交換量が増大して冷凍サイクル性能が向上し、圧縮機の圧縮動力が低減できると共に、熱交換器1の通風面積が増大することにより通風抵抗が低減し、クロスフローファン2の送風動力が低減できる。

【0023】次に、係る室内ユニット20における空気の流れを説明する。

【0024】クロスフローファン2を回転させると、室内ユニット20周囲の空気は、上面および前面の吸い込みグリル部3から吸い込まれ、熱交換器1の熱交換用フィン間を通過して冷媒と熱交換し、クロスフローファン2内に吸い込まれる。そして、クロスフローファン2から吹き出された空気は、吹き出し口4から室内へ吹き出される。この時、前面側舌部6a・クロスフローファン

2間の最小間隙位置と背面側舌部6b・クロスフローファン2間の最小間隙位置とを結ぶ線分60を境にして、クロスフローファン2の上部が吸い込み側、下部が吹き出し側になる。

【0025】また、クロスフローファン2の特性上、前面側舌部6aに近い領域が最も静圧の低い領域（静圧最小領域）7となる。周囲の空気は、この静圧最小領域7に向かって流れようとするため、室内ユニット20内を流れる空気の流線5は図1に示すようになる。なお、空気の流線5は互いに交わらない。

【0026】そして、クロスフローファン2の静圧最小領域7の代表点8から背面熱交換器1cまでの最小距離L3と、代表点8から前面下部熱交換器1aまでの最小距離L1と、代表点8から前面上部熱交換器1bまでの最小距離L2とをほぼ同等にしてある。これら最小距離L1、L2、L3におけるほぼ同等距離として定義する範囲については、前面熱交換器1a、1bの通風方向の厚さ程度以内、或いはクロスフローファン2の外径の20%以内である。この範囲内では後述する熱交換器1全体の風速分布を均一化する効果を得ることができる。

【0027】また、静圧最小領域7を指定する範囲は以下の通りとする。前面側舌部6a・クロスフローファン2間の最小間隙位置と背面側舌部6b・クロスフローファン2間の最小間隙位置とを結ぶ線分60よりも下側で、且つクロスフローファン2の外径よりも内側で囲まれる第3象限の領域を静圧最小領域7と特定する。そして、静圧最小領域7の代表点8をその領域面積の重心位置とすることにより、実際の静圧最小領域の代表点と近似させることができる。これによって、本発明における室内ユニット20の設計を容易に行なうことができる。

【0028】上述したように最小距離L1、L3をほぼ同等とすることにより、前面下部熱交換器1aの高風速が適度に抑えられ、背面熱交換器1cの風速が増加し、熱交換器1全体の風速分布が均一化でき、空気調和機の高性能化が図れる。また、熱交換器1の最大風速に起因する騒音が低減できるため、騒音を同一とした場合の風量が増やせ、空気調和機の高性能化がさらに図れる。

【0029】また、最小距離L1、L3をほぼ同等とすることに加え、最小距離L2もこれらにほぼ同等とすることにより、前面上部熱交換器1bの風速が増加し、熱交換器1全体の風速分布がさらに均一化でき、空気調和機の高性能化がさらに図れる。

【0030】さらには、最小距離L1、L2、L3をほぼ同等とすることに加え、前面下部熱交換器1aの長さを前面上部熱交換器1bの長さの半分以下の大きさにし、逆V字状に対向して形成した前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cの垂線に対する傾斜角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ を凝縮水が流下可能な角度としているので、熱交換器1全体の風速分布を均一化しつつ、冷房運転時等の条件下で前面上部熱交換器1b及び背面熱交換器1cの熱交

換用フィンの表面に凝縮した水滴がクロスフローファン2に落下することを防止できる。

【0031】次に、本発明の第2実施例を図2を用いて説明する。図2は本発明の第2実施例の空気調和機の室内ユニットの縦断面図である。この第2実施例は、次に述べる通り第1実施例と相違するものであり、その他の点については第1実施例と基本的には同一である。

【0032】この第2実施例では、静圧最小領域7の代表点8を中心とする同心円上に一つの熱交換器1が形成されている。具体的には、外径円1d及び内径円1eの外径及び内径を有する円弧状熱交換用フィンを備えた熱交換器1となっている。また、前面下部熱交換器1aと前面上部熱交換器1bとは仮想線1fで示すように連続して形成されており、前面上部熱交換器1bと背面熱交換器1cとの間には切り欠き1gが形成されている。さらには、背面側舌部11aは、背面側露受け部11bの前端部に形成されている。

【0033】上述したような熱交換器1とすることにより、熱交換器1の各部を静圧最小領域7の代表点8と完全な等距離の配置にできるので、熱交換器1全体の風速分布の均一化が最大限発揮される。

【0034】次に、本発明の第3実施例を図3を用いて説明する。図3は本発明の第3実施例の空気調和機の室内ユニットの縦断面図である。この第3実施例は、次に述べる通り第1実施例と相違するものであり、その他の点については第1実施例と基本的には同一である。

【0035】この第3実施例では、前面下部熱交換器1aと前面上部熱交換器1bとが仮想線1fで示すように連続して形成されて一つの前面熱交換器1hとなっている。そして、前面熱交換器1hは湾曲するように形成され、クロスフローファン2を包み込むように配置されている。

【0036】この第3実施例によれば、第1実施例と比較して、部品点数を少なくできると共に、前面下部熱交換器1aと前面上部熱交換器1bとの間の漏れ流れを抑制できる点や、室内ユニット20の奥行き寸法を短くできる効果を奏する。

【0037】次に、本発明の第4実施例を図4を用いて説明する。図4は本発明の第4実施例の空気調和機の室内ユニットの縦断面図である。この第4実施例は、次に述べる通り第1実施例と相違するものであり、その他の点については第1実施例と基本的には同一である。

【0038】この第4実施例では、前面下部熱交換器1aを下端が後方になるように傾斜させて配置している。

このように構成することにより、前面下部熱交換器1a及び前面上部熱交換器1bを折り曲げて前面熱交換器を製作するものにおいて、静圧最小領域7の代表点8を中心とした理想的な熱交換器1により近づけることができる。

【0039】次に、本発明の第5実施例を図5を用いて説明する。図5は本発明の第5実施例の空気調和機の室内ユニットの縦断面図である。この第5実施例は、次に述べる通り第1実施例と相違するものであり、その他の点については第1実施例と基本的には同一である。

【0040】この第5実施例では、第1実施例で前面上部熱交換器1bと背面熱交換器1cとを一体に形成して切り込みによる曲げ構造としていたのに対し、前面上部熱交換器1bと背面熱交換器1cとを別体として構成したものである。このような構成により、騒音対策上効果の大きい、大きなファン径のクロスフローファン2を実装する際にも本発明の効果を得やすい。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、熱交換器全体の風速分布が均一化でき、最大風速に起因する騒音の低減が図れると共に、騒音を低減できる分だけ高風量化して熱交換器性能の向上が図れる空気調和機が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の空気調和機の室内ユニットの断面図である。

【図2】本発明の第2実施例の空気調和機の室内ユニットの断面図である。

【図3】本発明の第3実施例の空気調和機の室内ユニットの断面図である。

【図4】本発明の第4実施例の空気調和機の室内ユニットの断面図である。

【図5】本発明の第5実施例の空気調和機の室内ユニットの断面図である。

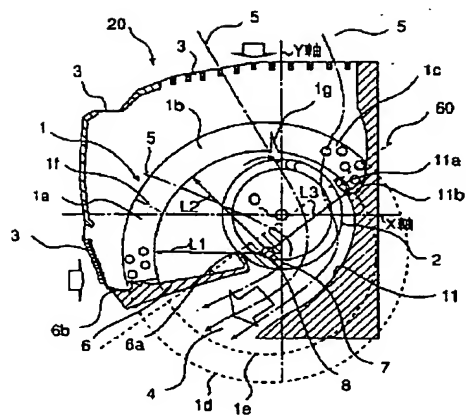
【図6】従来の空気調和機の室内ユニットの断面図である。

【符号の説明】

1…熱交換器、1a…前面下部熱交換器、1b…前面上部熱交換器、1c…背面熱交換器、1h…前面熱交換器、2…クロスフローファン、3…吸い込みグリル、4…吹き出し口、5…空気の流線、6…前面側ケーシング、6a…前面側舌部、6b…前面側露受け部、7…静圧最小領域、8…静圧最小領域の代表点、11…背面側ケーシング、11a…背面側舌部、11b…背面側露受け部、20…室内ユニット、60…舌部を結ぶ線分。

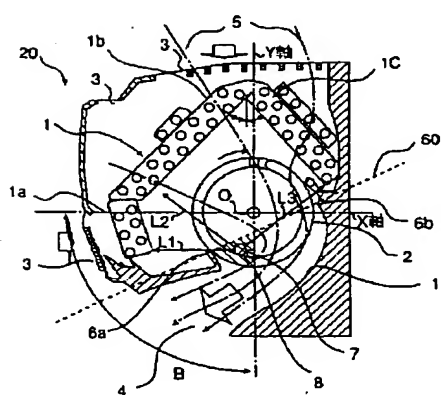
【圖2】

2

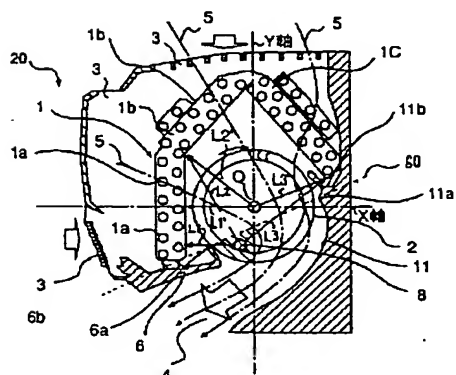


【圖 4】

4

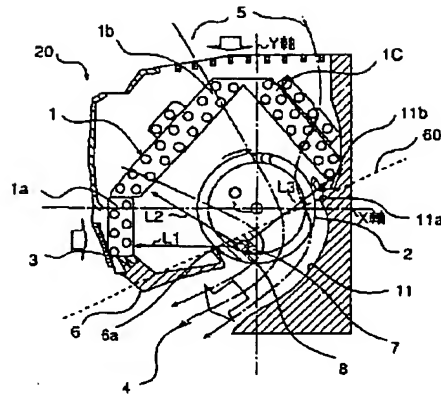


6



【図5】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 袴家 伸祐
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
 (72)発明者 工藤 光夫
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 大塚 厚
 栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立栃木テクノロジー内
 Fターム(参考) 3L049 B805 B807 BC01 BD02
 3L050 BA01 BA05 BA10
 3L051 BE05 BE07